



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112124112 A

(43)申请公布日 2020.12.25

(21)申请号 201910555993.1

(22)申请日 2019.06.25

(71)申请人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号

(72)发明人 宋金梦 棘文建 陈斯良 曹露蓉 黄伟

(74)专利代理机构 北京英创嘉友知识产权代理事务所(普通合伙) 11447

代理人 曹寒梅

(51)Int.Cl.

B60L 53/31(2019.01)

B60L 58/24(2019.01)

B60L 58/10(2019.01)

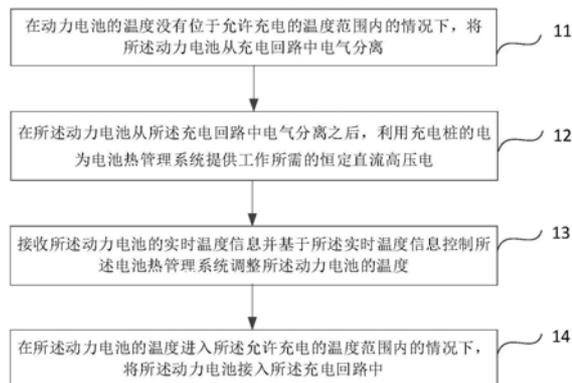
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

电动汽车以及动力电池充电与维温控制方法、系统

(57)摘要

本公开涉及一种电动汽车以及动力电池充电与维温控制方法、系统,能够在环境温度极低或极高的情况下确保动力电池安全工作。一种动力电池充电控制方法,包括:在动力电池的温度没有位于允许充电的温度范围内的情况下,将所述动力电池从充电回路中电气分离;在所述动力电池从所述充电回路中电气分离之后,利用充电桩的电为电池热管理系统提供工作所需的恒定直流高压电;接收所述动力电池的实时温度信息并基于所述实时温度信息控制所述电池热管理系统调整所述动力电池的温度;以及在所述动力电池的温度进入所述允许充电的温度范围内的情况下,将所述动力电池接入所述充电回路中。



1. 一种动力电池充电控制方法,其特征在于,该方法包括:

在动力电池的温度没有位于允许充电的温度范围内的情况下,将所述动力电池从充电回路中电气分离;

在所述动力电池从所述充电回路中电气分离之后,利用充电桩的电为电池热管理系统提供工作所需的恒定直流高压电;

接收所述动力电池的实时温度信息并基于所述实时温度信息控制所述电池热管理系统调整所述动力电池的温度;以及

在所述动力电池的温度进入所述允许充电的温度范围内的情况下,将所述动力电池接入所述充电回路中。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述充电桩为交流充电桩,所述在所述动力电池从所述充电回路中电气分离之后,利用充电桩的电为电池热管理系统提供工作所需的恒定直流高压电包括:

在所述动力电池从所述充电回路中电气分离之后,接收所述交流充电桩输出的交流电;以及

将所述交流电转换成给所述电池热管理系统供电的恒定直流高压电。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,该方法还包括:

在所述动力电池的温度进入所述允许充电的温度范围内的情况下,在将所述动力电池接入所述充电回路中之前,控制所述电池热管理系统暂停工作。

4. 一种动力电池维温控制方法,其特征在于,该方法包括:

在利用充电桩给动力电池充满电之后,将所述动力电池从所述充电回路中电气分离;

在所述动力电池从所述充电回路中电气分离之后,利用所述充电桩的电为电池热管理系统提供工作所需的恒定直流高压电;

接收所述动力电池的实时温度信息并基于所述实时温度信息控制所述电池热管理系统将所述动力电池的温度调整到所述动力电池能够发挥目标性能的温度范围内。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述充电桩为交流充电桩,所述在所述动力电池从所述充电回路中电气分离之后,利用所述充电桩的电为电池热管理系统提供工作所需的恒定直流高压电,包括:

在所述动力电池从所述充电回路中电气分离之后,接收所述交流充电桩输出的交流电;以及

将所述交流电转换成给所述电池热管理系统供电的恒定直流高压电。

6. 根据权利要求4或5所述的方法,其特征在于,在在利用充电桩给动力电池充满电之后将所述动力电池从所述充电回路中电气分离之前,所述方法还包括:

判断是否已经授权给所述动力电池维温。

7. 一种动力电池管理系统,其特征在于,该系统包括电池管理器、电气分离模块和恒定直流高压电提供模块,其中:

所述电池管理器,用于在动力电池的温度没有位于允许充电的温度范围内的情况下,控制所述电气分离模块将所述动力电池从充电回路中电气分离;

所述恒定直流高压电提供模块,用于在所述动力电池从所述充电回路中电气分离之后,利用充电桩的电为电池热管理系统提供工作所需的恒定直流高压电;

所述电池管理器,还用于接收所述动力电池的实时温度信息并基于所述实时温度信息控制所述电池热管理系统调整所述动力电池的温度,以及在所述动力电池的温度进入所述允许充电的温度范围内的情况下,控制所述电气分离模块将所述动力电池接入所述充电回路中。

8. 根据权利要求7所述的系统,其特征在于,所述电气分离模块包括:

连接在所述动力电池的正极与所述恒定直流高压电提供模块的正输出端子之间的第一接触器;

连接在所述动力电池的负极与所述恒定直流高压电提供模块的负输出端子之间的第二接触器;以及

连接在预充电阻与所述恒定直流高压电提供模块的所述正输出端子之间的第三接触器。

9. 根据权利要求7所述的系统,其特征在于,所述恒定直流高压电提供模块包括交流充电接口和整流/逆变模块,其中:

所述交流充电接口,用于在所述充电桩为交流充电桩的情况下,在所述动力电池从所述充电回路中电气分离之后,接收所述交流充电桩输出的交流电;以及

所述整流/逆变模块,用于将所述交流充电接口接收到的交流电转换成给所述电池热管理系统供电的恒定直流高压电。

10. 根据权利要求7或9所述的系统,其特征在于,所述恒定直流高压电提供模块还包括直流充电接口,用于在所述充电桩为直流充电桩的情况下,在所述动力电池从所述充电回路中电气分离之后,接收所述直流充电桩输出的恒定直流高压电,并将接收到的恒定直流高压电提供给所述电池热管理系统。

11. 根据权利要求7所述的系统,其特征在于,所述电池管理器还用于:

在所述动力电池的温度进入所述允许充电的温度范围内的情况下,在控制所述电气分离模块将所述动力电池接入所述充电回路中之前,控制所述电池热管理系统暂停工作。

12. 根据权利要求7至11中任一权利要求所述的系统,其特征在于,在利用所述充电桩给所述动力电池充满电之后:

所述电池管理器,还用于控制所述电气分离模块将所述动力电池从所述充电回路中电气分离;

所述恒定直流高压电提供模块,还用于在所述动力电池从所述充电回路中电气分离之后,利用所述充电桩的电为电池热管理系统提供工作所需的恒定直流高压电;

所述电池管理器,还用于接收所述动力电池的实时温度信息并基于所述实时温度信息控制所述电池热管理系统将所述动力电池的温度调整到所述动力电池能够发挥目标性能的温度范围内。

13. 根据权利要求12所述的系统,其特征在于,所述电池管理器,还用于在利用所述充电桩给所述动力电池充满电之后、将所述动力电池从所述充电回路中电气分离之前,判断是否已经授权给所述动力电池维温。

14. 一种电动汽车,其特征在于,该电动汽车包括根据权利要求7至13中任一权利要求所述的动力电池管理系统。

电动汽车以及动力电池充电与维温控制方法、系统

技术领域

[0001] 本公开涉及电动汽车领域,具体地,涉及一种电动汽车以及动力电池充电与维温控制方法、系统。

背景技术

[0002] 目前,在环境温度极低或极高的情况下,电动汽车动力电池是不允许工作的。因此,如何在环境温度极低或极高的情况下确保动力电池的安全工作是亟需解决的问题。

发明内容

[0003] 本公开的目的是提供一种电动汽车以及动力电池充电与维温控制方法、系统,能够在环境温度极低或极高的情况下确保动力电池安全可靠地工作。

[0004] 根据本公开的第一实施例,提供一种动力电池充电控制方法,该方法包括:在动力电池的温度没有位于允许充电的温度范围内的情况下,将所述动力电池从充电回路中电气分离;在所述动力电池从所述充电回路中电气分离之后,利用充电桩的电为电池热管理系统提供工作所需的恒定直流高压电;接收所述动力电池的实时温度信息并基于所述实时温度信息控制所述电池热管理系统调整所述动力电池的温度;以及在所述动力电池的温度进入所述允许充电的温度范围内的情况下,将所述动力电池接入所述充电回路中。

[0005] 可选地,所述充电桩为交流充电桩,所述在所述动力电池从所述充电回路中电气分离之后,利用充电桩的电为电池热管理系统提供工作所需的恒定直流高压电包括:在所述动力电池从所述充电回路中电气分离之后,接收所述交流充电桩输出的交流电;以及将所述交流电转换成给所述电池热管理系统供电的恒定直流高压电。

[0006] 可选地,该方法还包括:在所述动力电池的温度进入所述允许充电的温度范围内的情况下,在将所述动力电池接入所述充电回路中之前,控制所述电池热管理系统暂停工作。

[0007] 根据本公开的第二实施例,提供一种动力电池维温控制方法,该方法包括:在利用充电桩给动力电池充满电之后,将所述动力电池从所述充电回路中电气分离;在所述动力电池从所述充电回路中电气分离之后,利用所述充电桩的电为电池热管理系统提供工作所需的恒定直流高压电;接收所述动力电池的实时温度信息并基于所述实时温度信息控制所述电池热管理系统将所述动力电池的温度调整到所述动力电池能够发挥目标性能的温度范围内。

[0008] 可选地,所述充电桩为交流充电桩,所述在所述动力电池从所述充电回路中电气分离之后,利用所述充电桩的电为电池热管理系统提供工作所需的恒定直流高压电,包括:在所述动力电池从所述充电回路中电气分离之后,接收所述交流充电桩输出的交流电;以及将所述交流电转换成给所述电池热管理系统供电的恒定直流高压电。

[0009] 可选地,在在利用充电桩给动力电池充满电之后将所述动力电池从所述充电回路中电气分离之前,所述方法还包括:判断是否已经授权给所述动力电池维温。

[0010] 根据本公开的第三实施例,提供一种动力电池管理系统,该系统包括电池管理器、电气分离模块和恒定直流高压电提供模块,其中:所述电池管理器,用于在动力电池的温度没有位于允许充电的温度范围内的情况下,控制所述电气分离模块将所述动力电池从充电回路中电气分离;所述恒定直流高压电提供模块,用于在所述动力电池从所述充电回路中电气分离之后,利用充电桩的电为电池热管理系统提供工作所需的恒定直流高压电;所述电池管理器,还用于接收所述动力电池的实时温度信息并基于所述实时温度信息控制所述电池热管理系统调整所述动力电池的温度,以及在所述动力电池的温度进入所述允许充电的温度范围内的情况下,控制所述电气分离模块将所述动力电池接入所述充电回路中。

[0011] 可选地,所述电气分离模块包括:连接在所述动力电池的正极与所述恒定直流高压电提供模块的正输出端子之间的第一接触器;连接在所述动力电池的负极与所述恒定直流高压电提供模块的负输出端子之间的第二接触器;以及连接在预充电阻与所述恒定直流高压电提供模块的所述正输出端子之间的第三接触器。

[0012] 可选地,所述恒定直流高压电提供模块包括交流充电接口和整流/逆变模块,其中:所述交流充电接口,用于在所述充电桩为交流充电桩的情况下,在所述动力电池从所述充电回路中电气分离之后,接收所述交流充电桩输出的交流电;以及所述整流/逆变模块,用于将所述交流充电接口接收到的交流电转换成给所述电池热管理系统供电的恒定直流高压电。

[0013] 可选地,所述恒定直流高压电提供模块还包括直流充电接口,用于在所述充电桩为直流充电桩的情况下,在所述动力电池从所述充电回路中电气分离之后,接收所述直流充电桩输出的恒定直流高压电,并将接收到的恒定直流高压电提供给所述电池热管理系统。

[0014] 可选地,所述电池管理器还用于:在所述动力电池的温度进入所述允许充电的温度范围内的情况下,在控制所述电气分离模块将所述动力电池接入所述充电回路中之前,控制所述电池热管理系统暂停工作。

[0015] 可选地,在利用所述充电桩给所述动力电池充满电之后:所述电池管理器,还用于控制所述电气分离模块将所述动力电池从所述充电回路中电气分离;所述恒定直流高压电提供模块,还用于在所述动力电池从所述充电回路中电气分离之后,利用所述充电桩的电为电池热管理系统提供工作所需的恒定直流高压电;所述电池管理器,还用于接收所述动力电池的实时温度信息并基于所述实时温度信息控制所述电池热管理系统将所述动力电池的温度调整到所述动力电池能够发挥目标性能的温度范围内。

[0016] 可选地,所述电池管理器,还用于在利用所述充电桩给所述动力电池充满电之后、将所述动力电池从所述充电回路中电气分离之前,判断是否已经授权给所述动力电池维温。

[0017] 根据本公开的第四实施例,提供一种电动汽车,包括根据本公开第三实施例所述的动力电池管理系统。

[0018] 通过采用上述技术方案,由于在动力电池的温度没有位于允许充电的温度范围内的情况下,首先将所述动力电池从充电回路中电气分离,然后才利用充电桩的电为电池热管理系统提供工作所需的恒定直流高压电,因此在电池热管理系统调整动力电池的温度期间,能够确保完全没有电流流入动力电池,实现了对动力电池的全方位保护,避免了电池热

管理系统调整动力电池温度期间对动力电池的潜在损坏,确保了在环境温度极低或极高的情况下动力电池的安全工作。

[0019] 本公开的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

[0020] 附图是用来提供对本公开的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本公开,但并不构成对本公开的限制。在附图中:

[0021] 图1示出根据本公开一种实施例的动力电池充电控制方法的流程图。

[0022] 图2示出根据本公开一种实施例的动力电池维温控制方法的流程图。

[0023] 图3示出根据本公开一种实施例的动力电池管理系统的示意框图。

[0024] 图4示出根据本公开一种实施例的动力电池管理系统的又一示意框图。

[0025] 图5示出根据本公开一种实施例的电动汽车的示意框图。

具体实施方式

[0026] 以下结合附图对本公开的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本公开,并不用于限制本公开。

[0027] 图1示出根据本公开一种实施例的动力电池充电控制方法的流程图,如图1所示,该方法包括以下步骤S11至S14。

[0028] 在步骤S11中,在动力电池的温度没有位于允许充电的温度范围内的情况下,将所述动力电池从充电回路中电气分离。

[0029] 当动力电池的温度没有位于允许充电的温度范围内的情况下,例如在低温、高温等情况下,由于动力电池的电解液黏度上升,动力电池的充放电性能严重下降,特别是在超低温(例如 -20°C 以下)、超高温(例如 50°C 以上)等情况下,会对动力电池造成永久性损坏。因此,本申请在动力电池的温度位于允许充电的温度范围之外的情况下,将动力电池的温度调整至位于允许充电的温度范围内。

[0030] 在将动力电池的温度调整至位于允许充电的温度范围内之前,先将所述动力电池从充电回路中电气分离(动力电池不与充电回路电连通),确保完全没有电流流入动力电池,实现对动力电池的保护,避免对动力电池的损坏。

[0031] 另外,将所述动力电池从充电回路中电气分离可以利用接触器、半导体开关、机械开关或继电器等来实现。

[0032] 在步骤S12中,在所述动力电池从所述充电回路中电气分离之后,利用充电桩的电为电池热管理系统提供工作所需的恒定直流高压电。

[0033] 在步骤S13中,接收所述动力电池的实时温度信息并基于所述实时温度信息控制所述电池热管理系统调整所述动力电池的温度。

[0034] 如果动力电池的实时温度低于允许充电的温度范围的下限温度,则控制电池热管理系统对动力电池进行加热,例如电池热管理系统可以利用正温度系数(PTC)电阻来对动力电池进行加热。如果动力电池的实时温度高于允许充电的温度范围的上限温度,则控制电池热管理系统对动力电池进行制冷,例如电池热管理系统可以启动电池冷却压缩机为动力电池制冷。

[0035] 在步骤S14中,在所述动力电池的温度进入所述允许充电的温度范围内的情况下,将所述动力电池接入所述充电回路中。然后动力电池就能够开始充电了。

[0036] 通过采用上述技术方案,在动力电池有充电需求的情况下,如果动力电池的温度没有位于允许充电的温度范围内,则首先将所述动力电池从充电回路中电气分离,然后才利用充电桩的电为电池热管理系统提供工作所需的恒定直流高压电以便电池热管理系统能够工作,因此在电池热管理系统调整动力电池的温度期间,能够确保完全没有电流流入动力电池,实现了对动力电池的全方位保护,避免了电池热管理系统调整动力电池温度期间对动力电池的潜在损坏,确保了在动力电池的温度没有位于允许充电的温度范围内的情况下动力电池安全可靠地工作,也即确保了只有在动力电池的温度进入允许充电的温度范围内的情况下才会有电流流入动力电池以便为动力电池充电。

[0037] 如果用户当前希望利用交流充电桩为动力电池充电,则步骤S12中所述的在所述动力电池从所述充电回路中电气分离之后,利用充电桩的电为电池热管理系统提供工作所需的恒定直流高压电包括:在所述动力电池从所述充电回路中电气分离之后,接收所述交流充电桩输出的交流电;以及将所述交流电转换成给所述电池热管理系统供电的恒定直流高压电。由于在电动汽车正常使用过程中是由动力电池给整车各高压负载提供直流高压电的,而在动力电池充电期间动力电池不能继续给整车各高压负载提供直流高压电,所以在这种情况下,转换后的恒定直流高压电就能够充当动力电池充电期间整车高压负载(例如电池热管理系统,高压DC/DC转换器等)的电源,解决了整车高压负载的电源问题。在实际工作过程中,可以预先设置一个恒定直流高压电目标值,然后根据采样到的转换后的实际输出电压进行控制调节,直至输出满足预先设定的目标值,并且在电池热管理系统的整个工作过程期间会一直检测转换后的实际输出电压然后调节控制以实现输出的电压一直是稳定的。

[0038] 如果用户当前希望利用直流充电桩为动力电池充电,则在步骤S12中会接收直流充电桩输出的恒定直流高压电,并将接收到的恒定直流高压电提供给电池热管理系统以充当电池热管理系统的电源。

[0039] 在一种实施方式中,根据本公开实施例的动力电池充电控制方法还包括:在所述动力电池的温度进入所述允许充电的温度范围内的情况下,在将所述动力电池接入所述充电回路中之前,控制所述电池热管理系统暂停工作。这样,就能够避免在利用诸如接触器等开关器件将动力电池接入充电回路期间整车高压负载处于工作状态,避免了因为电流较大而造成诸如接触器等开关器件的烧结。然后,在动力电池接入充电回路中之后,可以再次控制电池热管理系统继续工作。

[0040] 本公开还提供一种动力电池维温控制方法,其能够在动力电池的温度位于动力电池不能发挥目标性能(例如最优性能)的温度范围之外的所有情况下当动力电池充电结束后均执行动力电池维温控制。例如,如果动力电池能够发挥最优性能的温度范围为 $5^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$,而动力电池是在动力电池的温度为 0°C 的情况下进行充电,那么因为此环境下动力电池的能力受限不能发挥最优性能,所以可以在充电结束后进入到维温控制流程,直至用户用车。这样就能够确保用户用车时动力电池处于良好的温度状态。

[0041] 图2示出根据本公开一种实施例的动力电池维温控制方法的流程图,如图2所示,该方法包括以下步骤S21至S23。

[0042] 在步骤S21中,在利用充电桩给动力电池充满电之后,将所述动力电池从所述充电回路中电气分离。

[0043] 由于在动力电池已经充满电之后,是不能再接收电能的,所以为保证动力电池不过充,需要将动力电池从充电回路中电气分离。将所述动力电池从充电回路中电气分离可以利用接触器、半导体开关、机械开关或继电器等来实现。

[0044] 在步骤S22中,在所述动力电池从所述充电回路中电气分离之后,利用所述充电桩的电为电池热管理系统提供工作所需的恒定直流高压电。

[0045] 在步骤S23中,接收所述动力电池的实时温度信息并基于所述实时温度信息控制所述电池热管理系统将所述动力电池的温度调整到所述动力电池能够发挥目标性能的温度范围内。

[0046] 如果动力电池的实时温度低于动力电池能够发挥目标性能的温度范围的下限温度,则控制电池热管理系统对动力电池进行加热,例如电池热管理系统可以利用正温度系数(PTC)电阻来对动力电池进行加热。如果动力电池的实时温度高于动力电池能够发挥目标性能的温度范围的上限温度,则控制电池热管理系统对动力电池进行制冷,例如电池热管理系统可以启动电池冷却压缩机为动力电池制冷。

[0047] 通过采用上述技术方案,在利用充电桩给动力电池充满电之后需要给动力电池维温的情况下,首先将所述动力电池从充电回路中电气分离,然后才利用充电桩的电为电池热管理系统提供工作所需的恒定直流高压电以便电池热管理系统能够给动力电池维温,因此在电池热管理系统给动力电池维温期间,能够确保完全没有电流流入动力电池,避免了动力电池的过充风险。

[0048] 如果用户当前是利用交流充电桩为动力电池充电,则步骤S22中所述的在所述动力电池从所述充电回路中电气分离之后,利用所述充电桩的电为电池热管理系统提供工作所需的恒定直流高压电,包括:在所述动力电池从所述充电回路中电气分离之后,接收所述交流充电桩输出的交流电;以及将所述交流电转换成给所述电池热管理系统供电的恒定直流高压电。由于在电动汽车正常使用过程中是由动力电池给整车各高压负载提供直流高压电的,而在动力电池从充电回路中电气分离期间动力电池不能继续给整车各高压负载提供直流高压电,所以在这种情况下,转换后的恒定直流高压电就能够充当动力电池维温期间整车高压负载(例如电池热管理系统,高压DC/DC转换器等)的电源,解决了整车负载电源的问题。在实际工作过程中,可以预先设置一个恒定直流高压电目标值,然后根据采样到的转换后的实际输出电压进行控制调节,直至输出满足预先设定的目标值,并且在电池热管理系统的整个工作过程期间会一直检测转换后的实际输出电压然后调节控制以实现输出的电压一直是稳定的。

[0049] 另外,由于在动力电池维温期间会额外消耗电网电量,所以需要用户在诸如仪表、多媒体、手机APP等设备上进行维温授权。因此,在步骤S21所述的在利用充电桩给动力电池充满电之后将所述动力电池从所述充电回路中电气分离之前,所述方法还包括:判断是否已经授权给所述动力电池维温。如果已经授权,则执行前面描述的维温控制流程。如果没有授权,则结束整车流程,也即在动力电池充满电之后,直接断开车上各个接触器,停止交互,让整车进入休眠。

[0050] 图3示出根据本公开一种实施例的动力电池管理系统的示意框图,其中,图中的实

线表示高压连线,虚线表示通过控制器局域网(Controllor Area Network,CAN)总线或者硬线进行通信。

[0051] 如图3所示,动力电池管理系统3包括电池管理器31、电气分离模块32和恒定直流高压电提供模块33,其中:所述电池管理器31,用于在动力电池1的温度没有位于允许充电的温度范围内的情况下,控制所述电气分离模块32将所述动力电池1从充电回路中电气分离;所述恒定直流高压电提供模块33,用于在所述动力电池1从所述充电回路中电气分离之后,利用充电桩2的电为电池热管理系统4提供工作所需的恒定直流高压电;所述电池管理器31,还用于接收所述动力电池1的实时温度信息并基于所述实时温度信息控制所述电池热管理系统4调整所述动力电池1的温度,以及在所述动力电池1的温度进入所述允许充电的温度范围内的情况下,控制所述电气分离模块32将所述动力电池1接入所述充电回路中。在动力电池接入充电回路中之后,就能够开始给动力电池充电了。

[0052] 其中,动力电池的温度可以由温度传感器来检测,然后温度传感器将检测到的温度信息发送给电池管理器31。

[0053] 通过采用上述技术方案,在动力电池有充电需求的情况下,如果动力电池的温度没有位于允许充电的温度范围内,则首先将所述动力电池从充电回路中电气分离,然后才利用充电桩的电为电池热管理系统提供工作所需的恒定直流高压电以便电池热管理系统能够工作,因此在电池热管理系统调整动力电池的温度期间,能够确保完全没有电流流入动力电池,实现了对动力电池的全方位保护,避免了电池热管理系统调整动力电池温度期间对动力电池的潜在损坏,确保了在动力电池的温度没有位于允许充电的温度范围内的情况下动力电池安全可靠地工作,也即确保了只有在动力电池的温度进入允许充电的温度范围内的情况下才会有电流流入动力电池以便为动力电池充电。

[0054] 图4示出了根据本公开一种实施例的动力电池管理系统的又一示意框图。如图4所示,交流充电桩 2_1 和交流充电接口331、整流/逆变模块332、电气分离模块32、动力电池1构成了交流充电回路,能够实现利用交流充电桩 2_1 给动力电池1充电;直流充电桩 2_2 和直流充电接口333、电气分离模块32、动力电池1构成了直流充电回路,能够实现利用直流充电桩 2_2 给动力电池1充电。

[0055] 进一步参考图4,电气分离模块32包括:连接在所述动力电池1的正极与所述恒定直流高压电提供模块33的正输出端子之间的第一接触器K1;连接在所述动力电池1的负极与所述恒定直流高压电提供模块33的负输出端子之间的第二接触器K2;以及连接在预充电阻5与所述恒定直流高压电提供模块33的所述正输出端子之间的第三接触器K3。其中,上述各个接触器也可以被半导体开关、机械开关、继电器等其他类型的开关器件所替代。

[0056] 在动力电池1的温度没有位于允许充电的温度范围内而动力电池1又需要充电的情况下,电气分离模块32需要将动力电池1从充电回路中电气分离,在这样的场景下,电池管理器31控制第一接触器K1、第二接触器K2和第三接触器K3保持断开状态,从而确保动力电池1与充电桩2电气分离,确保了在电池热管理系统4调整动力电池1的温度期间动力电池1的安全性。

[0057] 在动力电池1的温度经过电池热管理系统4的调整进入到了允许充电的温度范围内、进而可以将动力电池1接入充电回路中的情况下,电池管理器31首先控制第二接触器K2和第三接触器K3吸合,在确保吸合第一接触器K1无烧结风险的情况下则控制吸合第一接触

器K1并断开第三接触器K3,完成了将动力电池1接入充电回路中,然后电池管理器31控制整车高压负载(例如电池热管理系统4等)恢复正常工作,并开始对动力电池1进行充电。

[0058] 进一步参考图4,所述恒定直流高压电提供模块33包括交流充电接口331和整流/逆变模块332,其中:所述交流充电接口331,用于在所述充电桩为交流充电桩2₁的情况下,在所述动力电池1从所述充电回路中电气分离之后,接收所述交流充电桩2₁输出的交流电;以及所述整流/逆变模块332,用于将所述交流充电接口331接收到的交流电转换成给所述电池热管理系统4供电的恒定直流高压电。由于在电动汽车正常使用过程中是由动力电池给整车各高压负载提供直流高压电的,而在动力电池从充电回路中电气分离期间动力电池不能继续给整车各高压负载提供直流高压电,所以在这种情况下,转换后的恒定直流高压电就能够充当动力电池1充电期间整车高压负载(例如电池热管理系统4,高压DC/DC转换器等)的电源,解决了整车高压负载的电源问题。在实际工作过程中,可以预先设置一个恒定直流高压电目标值,然后根据采样到的转换后的实际输出电压进行控制调节,直至输出满足预先设定的目标值,并且在电池热管理系统的整个工作过程期间会一直检测转换后的实际输出电压然后调节控制以实现输出的电压一直是稳定的,也即,在电池热管理系统4调整动力电池1的温度以便动力电池1的温度能够进入允许充电的温度范围内期间,整流/逆变模块332一直工作在恒压模式下,以确保为整车高压负载提供稳定的直流高压电。

[0059] 进一步参考图4,所述恒定直流高压电提供模块33可以包括直流充电接口333,用于在所述充电桩为直流充电桩2₂的情况下,在所述动力电池1从所述充电回路中电气分离之后,接收所述直流充电桩2₂输出的恒定直流高压电,并将接收到的恒定直流高压电提供给所述电池热管理系统4。在实际的工作场景中,直流充电桩2₂可以从电池管理器31接收恒定直流高压电请求,然后基于该请求,向直流充电接口333输出恒定的直流高压电,所输出的恒定的直流高压电经由直流充电接口333提供给诸如电池热管理系统4之类的整车高压负载以充当整车高压负载的电源。

[0060] 在一种实施方式中,所述电池管理器31还用于:在所述动力电池1的温度进入所述允许充电的温度范围内的情况下,在控制所述电气分离模块32将所述动力电池1接入所述充电回路中之前,控制所述电池热管理系统4暂停工作。这样,就能够避免在利用诸如接触器等的开关器件将动力电池1接入充电回路期间整车高压负载处于工作状态,避免了因为电流较大而造成诸如接触器等的开关器件的烧结。然后,在动力电池接入充电回路中之后,电池管理器31可以再次控制电池热管理系统4继续工作。

[0061] 众所周知,动力电池1需要在合适的温度下才能发挥目标的性能,因此无论是在动力电池超低温或超高温充电结束之后,还是在动力电池的温度位于动力电池不能发挥目标性能的温度范围之外的所有情况下动力电池充电结束之后,均可以执行动力电池维温控制,以便在用户用车时动力电池能够发挥最优的性能。例如,如果动力电池1能够发挥最优性能的温度范围为5℃~40℃,而动力电池1是在动力电池1的温度为0℃的情况下进行充电,此时并不会进入动力电池超低温或超高温充电流程,但是因为此环境下动力电池1的能力受限不能发挥最优性能,所以仍然可以在充电结束后进入到维温控制流程,直至用户用车。

[0062] 因此,根据本公开实施例的动力电池管理系统3还能够实现任何工况下动力电池充电结束之后对动力电池1进行维温控制。也即,在利用所述充电桩2给所述动力电池1充满

电之后:所述电池管理器31,还用于控制所述电气分离模块32将所述动力电池1从所述充电回路中电气分离;所述恒定直流高压电提供模块33,还用于在所述动力电池1从所述充电回路中电气分离之后,利用所述充电桩2的电为电池热管理系统4提供工作所需的恒定直流高压电;所述电池管理器31,还用于接收所述动力电池1的实时温度信息并基于所述实时温度信息控制所述电池热管理系统4将所述动力电池1的温度调整到所述动力电池1能够发挥目标性能的温度范围内。

[0063] 在充电桩2是交流充电桩2₁的情况下,由于在动力电池1充电期间,整流/逆变模块332工作在恒功率模式下,所以当开始对动力电池1进行维温时,电池管理器31需要控制整流/逆变模块332从恒功率模式切换到恒压模式,以确保为整车高压负载提供稳定的直流高压电。

[0064] 在充电桩2是直流充电桩2₂的情况下,由于在动力电池1充电期间,直流充电桩2₂工作在恒流模式下,所以当开始对动力电池1进行维温时,电池管理器31需要与直流充电桩2₂通信以使直流充电桩2₂从恒流模式切换到恒压模式,以确保为整车高压负载提供稳定的直流高压电。

[0065] 另外,在维温控制期间,如果动力电池1的实时温度低于动力电池1能够发挥目标性能的温度范围的下限温度,则电池管理器31控制电池热管理系统4对动力电池1进行加热,例如电池热管理系统4可以利用正温度系数(PTC)电阻来对动力电池1进行加热。如果动力电池1的实时温度高于动力电池1能够发挥目标性能的温度范围的上限温度,则电池管理器31控制电池热管理系统4对动力电池1进行制冷,例如电池热管理系统4可以启动电池冷却压缩机为动力电池1制冷。

[0066] 通过采用上述技术方案,由于在利用充电桩2给动力电池1充满电之后需要给动力电池1维温的情况下,首先将所述动力电池1从充电回路中电气分离,然后才利用充电桩2的电为电池热管理系统4提供工作所需的恒定直流高压电,因此在电池热管理系统4给动力电池1维温期间,能够确保完全没有电流流入动力电池1,避免了动力电池1的过充风险。

[0067] 另外,由于在动力电池维温期间会额外消耗电网电量,所以需要用户在诸如仪表、多媒体、手机APP等设备上进行维温授权。因此,电池管理器31,还用于在利用所述充电桩2给所述动力电池1充满电之后、将所述动力电池1从所述充电回路中电气分离之前,判断是否已经授权给所述动力电池1维温。需要说明的是,这里满充结束充电不仅针对超低温或超高温充电结束,所有动力电池不能发挥目标性能的温度下充电结束后均包含在内,均需要判断是否需要执行维温控制。如果电池管理器31判断出已经授权进行维温,则控制电气分离模块32、恒定直流高压电提供模块33等执行维温操作。如未授权,则结束整车流程,也即在动力电池充满电之后,直接断开车上各个接触器,停止交互,让整车进入休眠。

[0068] 图5示出了根据本公开的又一实施例的电动汽车的示意框图,如图所述,该电动汽车500包括根据本公开实施例所述的动力电池管理系统3。

[0069] 以上结合附图详细描述了本公开的优选实施方式,但是,本公开并不限于上述实施方式中的具体细节,在本公开的技术构思范围内,可以对本公开的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本公开的保护范围。

[0070] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合。为了避免不必要的重复,本公开对各种可

能的组合方式不再另行说明。

[0071] 此外,本公开的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合,只要其不违背本公开的思想,其同样应当视为本公开所公开的内容。

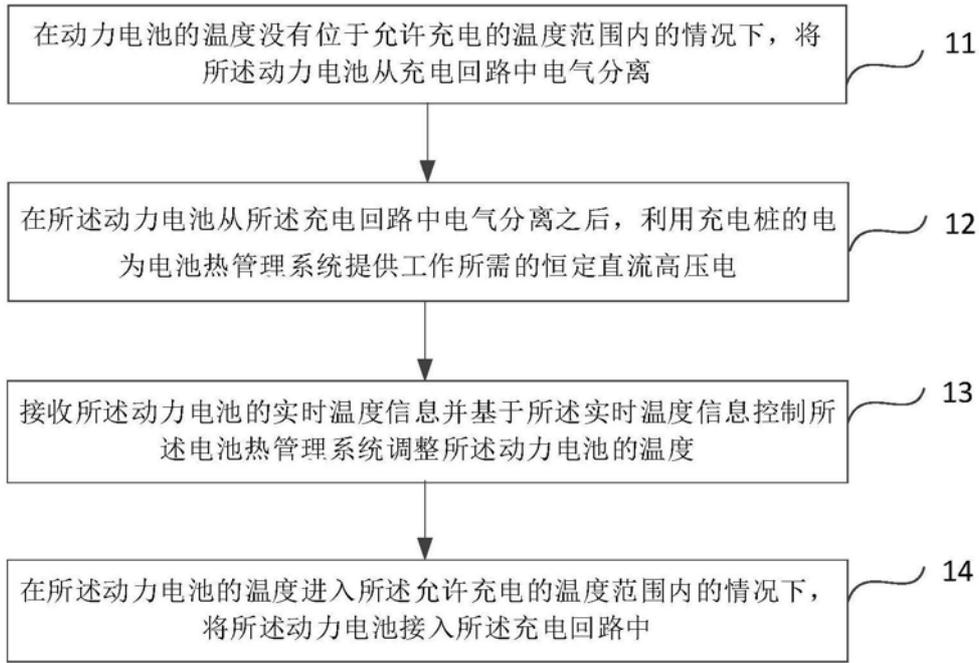


图1

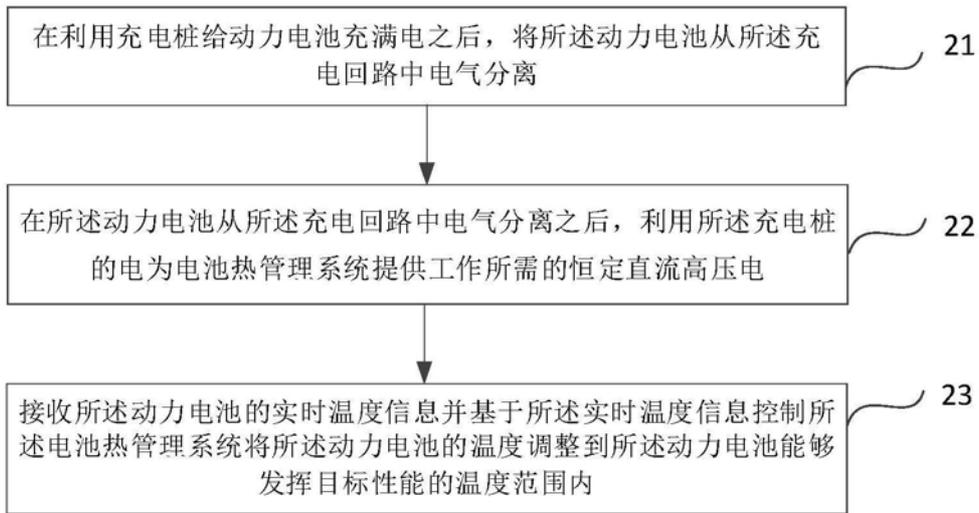


图2

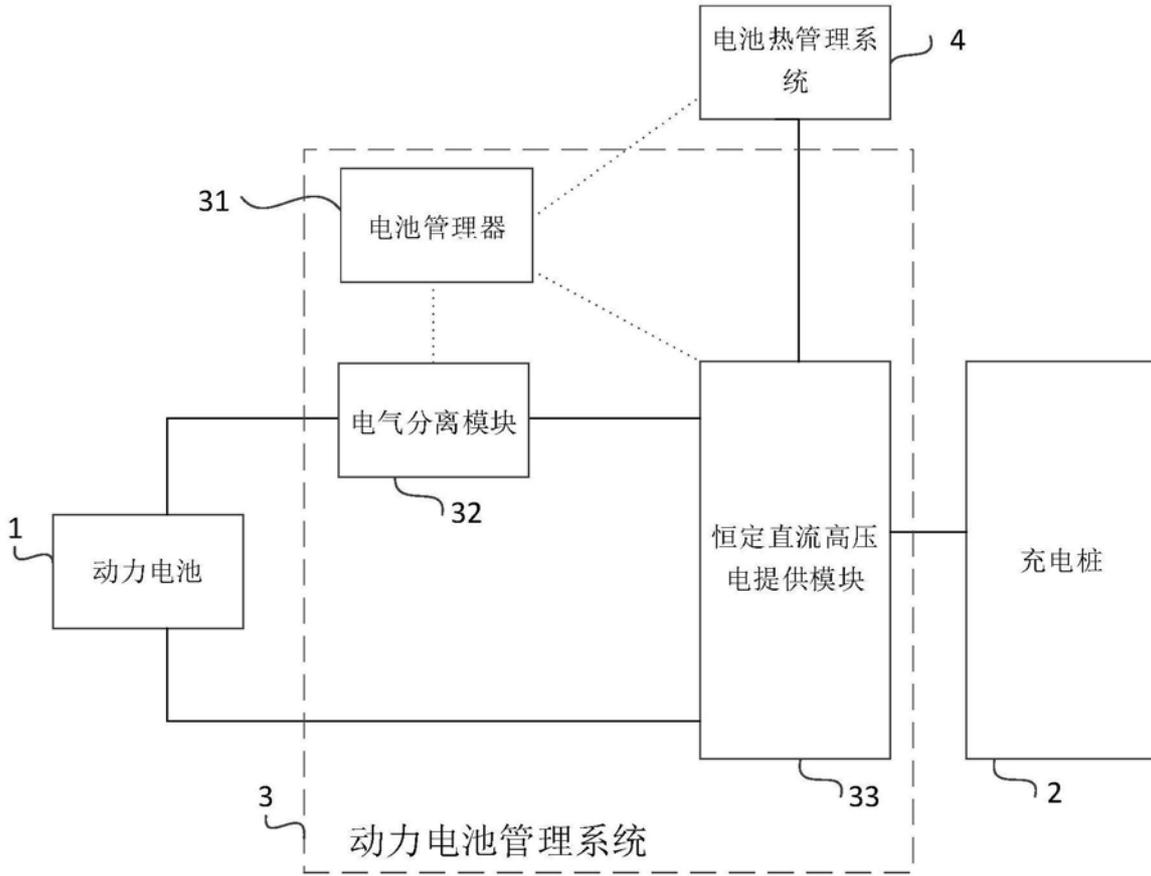


图3

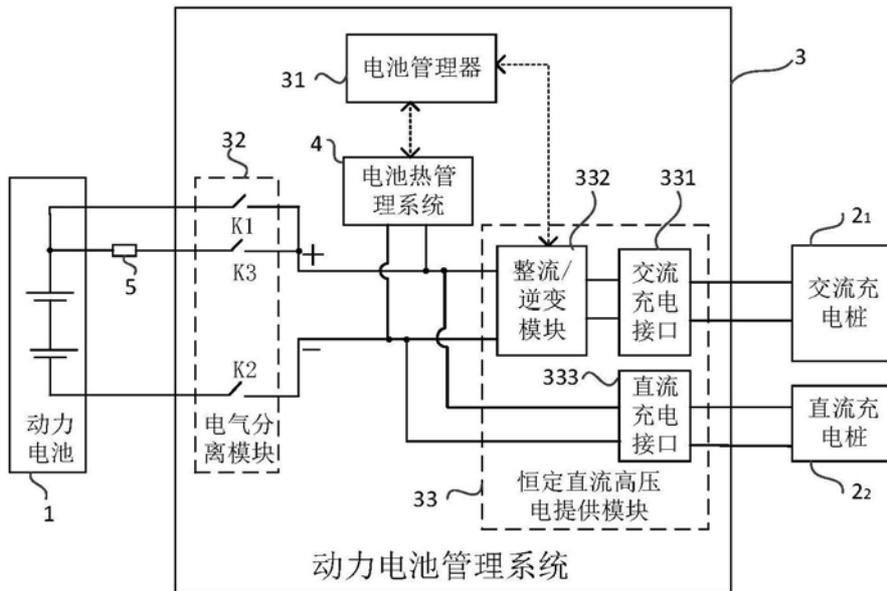


图4

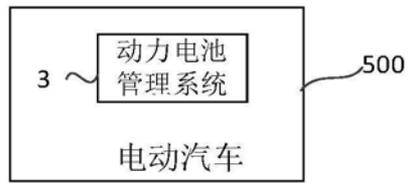


图5